

# **Penggunaan Karbon Aktif dan Zeolit sebagai Komponen Adsorben Saringan Pasir Cepat (Sebuah Aplikasi Teknologi Sederhana dalam Proses Penjernihan Air Bersih)**

**Fatahilah dan Ismadi Raharjo**

Dosen Politeknik Negeri Lampung

## **ABSTRAK**

Air bersih merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan rumah tangga. Air bersih digunakan dalam segala aktivitas rumah tangga mulai dari pemenuhan hidup yakni untuk makan dan minum, pemenuhan kesehatan yakni untuk mandi, mencuci dan lain sebagainya, serta pemenuhan kebutuhan non primer seperti menyiram taman, mencuci motor/mobil dan lain sebagainya. Dengan semakin bertambahnya penduduk, maka semakin banyak pula kebutuhan akan perumahan sehingga banyak didirikan perumahan sederhana di sekitar daerah perkotaan, seperti Rumah Sangat Sederhana (RSS). Adakalanya lokasi perumahan tersebut merupakan timbunan daerah rawa atau sawah. Dalam pemenuhan air bersih biasanya oleh pengembang (developer) hanya disediakan sumur dangkal, seperti halnya terjadi di perumahan Gelora Persada, Rajabasa-Bandar Lampung. Kualitas air sumur dangkal di lahan timbunan bekas rawa atau sawah umumnya mempunyai kandungan organik tinggi yang dapat menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak, tidak jernih (keruh), bersifat asam (pH rendah), dan mengandung unsur Besi (Fe) yang tinggi. Penelitian ini dilaksanakan di sumur dangkal Perumahan Gelora Persada, Rajabasa, Bandar Lampung dengan menggunakan saringan pasir cepat yang dilengkapi bahan adsorben arang aktif dan zeolit sehingga dapat mengurangi tingkat turbiditas dari 23,9 NTU menjadi 6,51 NTU; menaikkan nilai pH dari 6,24 menjadi 6,44 dan juga dapat mengurangi kandungan besi dari 3,04 mg/l menjadi 0,74 mg/l.

**Kata kunci:** Adsorben, saringan pasir cepat, sumur dangkal.

## **ABSTRACT**

**APPLICATION OF ACTIVE CARBON AND ZEOLITE AS ADSORBEN COMPONENT OF RAPID SAND FILTER (A SIMPLE APPLICATION OF TECHNOLOGY IN DEPURATING FRESH WATER).** Fresh or clean water is a primary need in housing life. Clean water is used in all housing activities starting from daily needs, they are food and drink; healthy needs for example taking a bath, washing and so on, it is included non primary needs for instance watering plant, washing motorcycle or car and etc. By Increasing population growth, housing need is higher so that many simple housing like Rumah Sangat Sederhana, RSS are established in suburb. Sometimes the location of housing is landfill of swam or field area. In Fulfilment of clean water, developer usually establish shallow well. For example Gelora Persada Housing, Rajabasa, Bandar Lampung. The quality of shallow well in farmer swam or field usually have high organic content that produce bad taste and smell, high turbidity, acid (low pH), and contain high iron (Fe) element. In research was conducted in shallow well of Gelora Persada Housing, Rajabasa, Bandar lampung by using rapid sand filter wich is completed by active carbon and zeolite as adsorbance so that gained to decrease turbidity level from 23,9 NTU become 6,51 NTU; can increase pH value from 6,24 to 6,44 and it also can decrease iron (Fe) content from 3,04 mg/l become 0,74 mg/l.

**Kata kunci:** Adsorben, rapid sand filter, shallow well.

## PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan rumah tangga. Air bersih digunakan dalam segala aktivitas rumah tangga mulai dari pemenuhan hidup yakni untuk makan dan minum, pemenuhan kesehatan yakni untuk mandi, mencuci dan lain sebagainya, serta pemenuhan kebutuhan non primer seperti menyiram taman, mencuci motor/mobil dan lain sebagainya.

Dengan semakin bertambahnya penduduk, maka semakin banyak pula kebutuhan akan perumahan, sehingga banyak didirikan perumahan sederhana di sekitar daerah perkotaan. Adakalanya lokasi perumahan tersebut merupakan timbunan daerah rawa atau sawah. Dalam pemenuhan air bersih biasanya oleh pengembang (developer) hanya disediakan sumur dangkal, seperti halnya terjadi di perumahan Gelora Persada, Rajabasa-Bandar Lampung.

Kualitas air sumur dangkal di lahan timbunan bekas rawa atau sawah umumnya mempunyai kandungan organik tinggi yang dapat menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak, tidak jernih (keruh), bersifat asam (pH rendah), dan mengandung unsur Besi (Fe) yang tinggi. Hal ini juga terjadi pada sumur penduduk di perumahan Gelora Persada dengan ciri air sedikit berbau, keruh serta meninggalkan noda kuning pada bak air dan peralatan rumah tangga. Bau dan kekeruhan air semakin meningkat di waktu musim hujan. Sedangkan air yang baik untuk keperluan rumah tangga, terutama untuk standar kesehatan yang tercantum dalam Permenkes NO. 416/MENKES/Per/IX/1990 adalah air tidak berbau, tidak berwarna, mempunyai kekeruhan turbiditas maksimal 5 NTU, pH antara 6,5 – 8,5, dan kandungan besi maksimal 0,3 mg/lit. Menurut Huisman, 1974 [1] Penyaringan air merupakan metode pengolahan air dengan cara mengalirkan air melalui suatu media berpori dengan tujuan utama untuk

menghilangkan kotoran-kotoran air yang berbentuk koloid dan suspensi.

Dalam berbagai teknik penanganan air bersih, metode penyaringan dengan menggunakan saringan pasir (*sand filter*) sering digunakan untuk menghilangkan bahan-bahan (*material*) yang terlarut di dalam air sehingga menyebabkan kekeruhan pada air tersebut.

Menurut Droste (1997) [2] terdapat dua jenis saringan pasir yaitu saringan pasir lambat (*slow sand filter*) dan saringan pasir cepat (*rapid sand filter*). Saringan pasir cepat mempunyai kecepatan penyaringan  $100 - 475 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hari}$ , dengan ketebalan media saringan kerikil (*gravel*) sedalam 0,50 m dan pasir sedalam 0,75 m.

Oleh karena air sumur dangkal di Perumahan gelora Persada sering berbau yang menurut Linsley dkk, 1985 [3] salah satu faktornya disebabkan oleh adanya zat organik yang membusuk dan dapat diatasi dengan cara aerasi, adsorpsi, dan oksidasi. Salah satu cara adsorpsi (penyerapan) adalah menggunakan adsorben yang secara luas digunakan dalam pengolahan air adalah karbon yang telah diproses untuk menambah luas permukaan disebut karbon aktif (Michael D. La grega dkk, 2001) [4]. Bahan karbon aktif tersebut dapat berasal dari hasil pembakaran kayu, lignit, tulang, dan lainnya seperti arang tempurung kelapa. Arang karbon yang digunakan dapat berupa butiran maupun granuler. Sedangkan juga karena sumur dangkal di Perumahan tersebut mengandung kandungan besi yang cukup tinggi, maka menurut Linsley dkk, 1985 [3] perlu membuang kandungan besi. Ada beberapa cara pembuangan besi yakni oksidasi dan presipitasi; penambahan bahan-bahan kimia dan pengendapan dengan cara filtrasi; dan filtrasi melalui zeolit.

Berdasar hal diatas, maka untuk mendapatkan air bersih yang memenuhi

syarat pada sumur dangkal di Perumahan Gelora Persada perlu dilakukan penelitian metode penyaringan air dengan menggunakan saringan pasir cepat yang dilengkapi bahan adsorben karbon aktif dan zeolit.

## METODE PENELITIAN

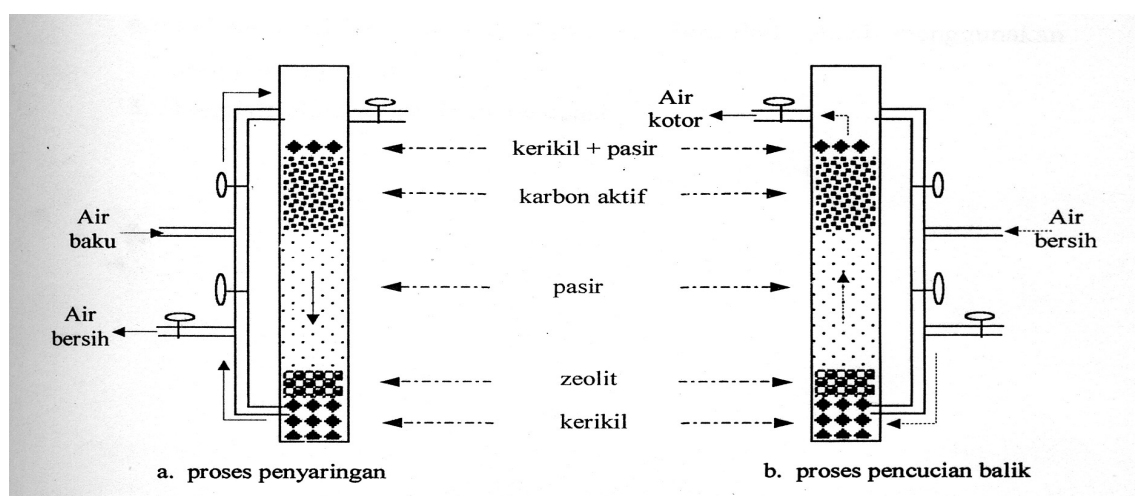
Penelitian ini dilakukan di perumahan Gelora Persada, Rajabasa Bandar Lampung pada bulan Mei 2003. Air baku yang akan dijernihkan atau disaring diambil pada sumur dangkal penduduk yang kualitasnya paling jelek.

Saringan pasir cepat yang digunakan dalam penelitian ini berupa tabung dengan menggunakan pipa PVC tipe AW diameter 5 inchi panjang 4 m dengan lapisan media penyaring berurutan dari bawah terdiri dari batu krikil gravel (diameter 15 mm) setinggi 20 cm, granular zeolit (diameter 10 mm) setinggi 10 cm, pasir (diameter 2 mm) setinggi 70 cm; karbon aktif dari arang tempurung kelapa yang berbentuk granular (diameter 6 mm) setinggi 40 cm; dan bagian teratas adalah campuran kerikil dan pasir (perbandingan 50%:50%) setinggi 20 cm. Gambar secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.

Kapasitas penyaringan dibuat sesuai dengan kriteria saringan pasir cepat yakni dengan kapasitas penyaringan debit sekitar 0,8 lt/det. Untuk mengetahui efektifitas penyaringan dilakukan pengujian kualitas air yang terdiri dari visual dan estetika berupa warna dan rasa, serta uji kandungan besi (Fe), derajat keasaman (pH), dan kekeruhan dari air sebelum disaring (air baku) dan air setelah disaring (dengan waktu pengambilan sampel 30 menit setelah awal proses penyaringan). Uji kandungan besi (Fe), pH, dan kekeruhan dilakukan di laboratorium TTA Politeknik Negeri Lampung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji coba penyaringan dengan menggunakan saringan pasir cepat yang dilengkapi bahan adsorben arang aktif dan zeolit walaupun belum diperoleh hasil yang sempurna sesuai dengan syarat kesehatan sesuai dengan yang tercantum dalam Permenkes NO.416/MENKES/ Per/ IX/1990 namun telah menunjukkan perbaikan kualitas seperti terlihat pada Tabel 1.



**Gambar 1.** Proses penyaringan dan proses pencucian balik saringan pasir cepat

**Tabel 1** Kulaitas Air sumur dangkal di Perumahan Gelora Persada sebelum dan sesudah disaring.

No	Paremeter	Kualitas Air	
		Sebelum	Sesudah
1	Warna dan estetika a. Warna b. rasa	Keruh Rasa lumpur	Cukup jernih Tidak berasa
2	Fisik dan kandungan Kimia a. kekeruhan (NTU) b. PH c. kandungan besi (Fe)	23,9 6,24 3,04	6,51 6,44 0,74

#### **Sumber: analisis data**

Dari hasil tersebut terlihat bahwa saringan pasir cepat yang dilengkapi bahan adsorben arang aktif dan zeolit dapat menurunkan kekeruhan, meningkatkan pH, dan menurunkan kandungan besi serta menghilangkan rasa. Hal ini dimungkinkan seperti dikatakan oleh Linsley dkk, 1985 [3] bahwa karbon aktif akan menyerap kandungan organik yang menimbulkan bau, sedangkan zeolit berfungsi menaikkan pH dan mengurangi kandungan besi (Fe).

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dengan menggunakan proses penyaringan menggunakan saringan pasir cepat yang dilengkapi bahan adsorben arang aktif dan zeolit dapat meningkatkan kualitas air sumur dangkal di perumahan Gelora Persada hampir mendekati standar kualitas persyaratan kesehatan.

Untuk lebih lanjut perlu diteliti kedalaman media arang aktif dan zeolit yang tepat sehingga diperoleh proses penyaringan yang sesuai dengan standar kualitas kesehatan, serta berapa lama saringan tersebut perlu dilakukan pencucian untuk menjaga efektifitas penyaringan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Huisman L., 1974, Rapid sand Filtration. Delf University of Technology, Delft-Netherlands.
2. Droste, R. L, 1997, Theory and Practice of water and Wastewater Treatment, Jhon Wiley & Sons, Inc. New York.
3. Linsley, RK dkk. 1985. Teknik sumberdaya Air (Terjemahan Djoko Sasongko). Penerbit Airlangga. Jakarta
4. Michael D. La grega dkk. 2001. Hazardous Waste management. Mc. Graw Hill. New York